

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-66397

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

(51)Int.Cl.
H 01 L 29/78

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7514-4M

H 01 L 29/78

3 0 1 H

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-210790

(22)出願日 平成5年(1993)8月26日

(71)出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(72)発明者 笹生一
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72)発明者 高田和彦
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(74)代理人 弁理士 井桁貞一

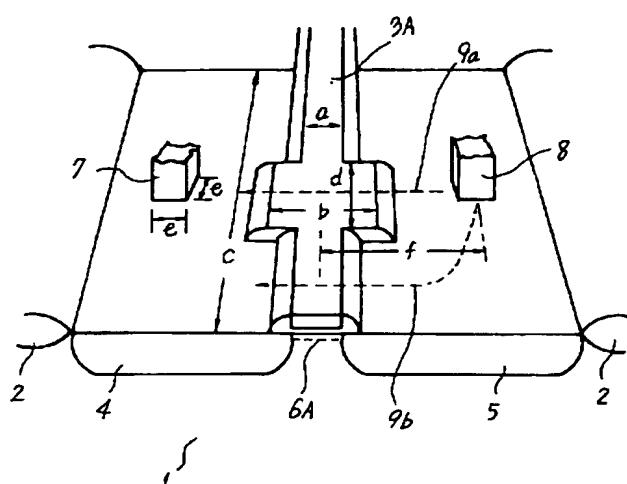
(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【目的】 MISトランジスタを有する半導体装置に関し、該MISトランジスタのチャネル領域のドレイン電流による電流密度をチャネル幅方向に渡り均一させて、ホットキャリアの局所的な生成を抑え、該MISトランジスタのホットキャリア耐性を向上させる。

【構成】 当該MISトランジスタのチャネル領域6Aは、ドレインコンタクト8に近いところで遠いところでチャネル長が大であるようにする。また、チャネル領域6Aのパターンは、ゲート電極3Aのパターンに自己整合されているようにする。4はソース領域、5はドレイン領域、7はソースコンタクト、である。

第1実施例の斜視図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 M I Sトランジスタを有し、該M I Sトランジスタのチャネル領域は、ドレインコンタクトに近いところで遠いところよりチャネル長が大であることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記チャネル領域のパターンは、ゲート電極パターンに自己整合されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、M I Sトランジスタを有する半導体装置に関する。M I Sトランジスタは、ショートチャネル化に伴いドレイン領域側でのホットキャリア生成が問題になってくる。本発明はこのホットキャリア生成に対する対策の提案である。

【0002】

【従来の技術】 図4は従来例の斜視図であり、M I Sトランジスタの部分を示す。図中、1は半導体基板、2は素子分離領域、3はゲート電極、4はソース領域、5はドレイン領域、6はチャネル領域、7はソースコンタクト、8はドレインコンタクト、である。

【0003】 図4において、従来のM I Sトランジスタは、ゲート電極3がゲート長を一定にしたパターンをなし、そのゲート電極3に自己整合させてソース領域4とドレイン領域5を形成している。そのため、チャネル領域6のパターンはゲート電極3のパターンに自己整合されてチャネル長がゲート長と同様に一定している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、チャネル長が一定である場合には、ドレイン電流としてチャネル領域6を通る電流の密度がチャネル幅方向の位置により変化して、その電流密度が局所的に大となる部位が生じ、そのことが結果的にM I Sトランジスタの特性を劣化させるホットキャリアの生成原因となっていた。

【0005】 これは、ドレインコンタクト8から流れるドレイン電極の電流経路が、チャネル領域6のドレインコンタクト8に近いところで9 aのようになり遠いところで9 bのようになるためである。即ち、電流経路9 aと9 bを比較すると、チャネル領域6における経路長が等しくとも、拡散領域（ドレイン領域5、ソース領域4）における経路長に差があって、電流経路9 aの抵抗が電流経路9 bのそれより小になっている。このことから、チャネル領域6では電流経路9 aの電流密度が電流経路9 bのそれより大となり、ドレイン領域5のチャネル領域6側における電流経路9 aの部分からホットキャリアが局所的に生成される。

【0006】 そして、このことが当該M I Sトランジスタのホットキャリア耐性を低下させている。従って、このホットキャリア耐性の低下を防止するためには、ホットキャリアの局所的な生成を抑えるようにすれば良く、

2

そのためには、上記電流密度が局所的に大となる部位を生じさせないように、その電流密度のチャネル幅方向に渡る均一化を図れば良い。

【0007】 そこで本発明は、M I Sトランジスタを有する半導体装置に関し、該M I Sトランジスタのチャネル領域のドレイン電流による電流密度が、チャネル幅方向に渡り均一化されている半導体装置の提供を目的とする。

【0008】

10 【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには、本発明による半導体装置は、M I Sトランジスタを有し、該M I Sトランジスタのチャネル領域は、ドレインコンタクトに近いところで遠いところよりチャネル長が大であることを特徴としている。また、前記チャネル領域のパターンは、ゲート電極パターンに自己整合されていることを特徴としている。

【0009】

【作用】 M I Sトランジスタのチャネル領域のドレイン電流による電流密度をチャネル幅方向に渡り均一化するためには、先に述べた電流経路9 aと9 bの抵抗を揃えるようにしてやれば良い。それぞれの抵抗は、チャネル領域部分の抵抗と拡散領域部分の抵抗との和である。そこで本発明では、チャネル領域の見かけの比抵抗が拡散領域の比抵抗より大であることに着目した。

【0010】 即ち、先に説明した従来例では、チャネル領域のドレインコンタクトに近いところを通る電流経路9 aの抵抗が、同じく遠いところを通る電流経路9 bの抵抗より小であった、このため、チャネル長に上記のような差を設けることにより、電流経路9 aと9 bの抵抗を揃えることができて、上記電流密度がチャネル幅方向に渡り均一化される。そしてその結果として、当該M I Sトランジスタはホットキャリアの局所的な生成が抑えられてホットキャリア耐性が向上する。

【0011】 また、チャネル領域のパターンがゲート電極パターンに自己整合されているならば、ゲート電極のパターンを変更するのみで従来の工程を変更することなく所望のチャネル領域を形成できるので、製造の際に極めて好都合である。

【0012】

40 【実施例】 以下本発明の実施例について図1～図3を用いて説明する。図1は第1実施例の斜視図、図2は第2実施例の斜視図、図3は第3実施例の斜視図、であり、何れも従来例を説明した図4と同様にM I Sトランジスタの部分を示し、全図を通し同一符号は同一対象物を示す。

【0013】 図1において、この第1実施例は、先に図4で説明した従来例のゲート電極3をゲート電極3 Aに変更して、従来例の場合と同じ工程で製造したものであり、それに伴い、従来例のチャネル領域6はチャネル領域6 Aに変わっている。即ち、ゲート電極3 Aは、ゲ

ト電極3に対し、ドレインコンタクト8に近い適宜な領域でパターン幅を両側に拡げてゲート長を大きくしたものであり、チャネル領域6Aのパターンは、ゲート電極3Aのパターンに自己整合されて、上記ゲート長を大きくした部分でチャネル長が大きくなっている。

【0014】第1実施例の具体的な寸法は次の通りである(図1参照)。コンタクト7と8はゲート幅の中心でゲート電極3Aの中心軸に対象な位置に配置してある。

ゲート長(大きくしない部分) a : 0.5 μm

ゲート長(大きくした部分) b : 0.6 μm

ゲート幅(全幅) c : 2.0 μm

ゲート幅(ゲート長bの部分) d : 4.5 μm

コンタクト径 e : 0.8 μm

ゲート電極・コンタクト間距離 f : 0.9 μm

但し、ゲート幅dはゲート幅cの中心に位置する。これは、ゲート幅dの中心がコンタクト7と8を結ぶ線上となるようにするためである。

【0015】そして、上記寸法の実施例と、ゲート長を大きくした部分を設けないで同一寸法にした従来例について、ホットキャリア耐性としての特性を比較したところ、或るドレイン電流の下で、実施例のホットキャリア発生量が従来例のそれより約20%減少している結果を得た。

【0016】図2において、この第2実施例は、先に図4で説明した従来例のゲート電極3をゲート電極3Bに変更して、従来例の場合と同じ工程で製造したものであり、それに伴い、従来例のチャネル領域6はチャネル領域6Bに変わっている。即ち、ゲート電極3Bは、ゲート電極3に対し、ドレインコンタクト8に近い適宜な領域でパターン幅を片側に拡げてゲート長を大きくしたものであり、チャネル領域6Bのパターンは、ゲート電極3Bのパターンに自己整合されて、上記ゲート長を大きくした部分でチャネル長が大きくなっている。この構成によってもホットキャリア耐性に対し第1実施例と同様に機能することは容易に理解されよう。

【0017】図3において、この第3実施例は、先に図4で説明した従来例のゲート電極3をゲート電極3Cに変更して、従来例の場合と同じ工程で製造したものであり、それに伴い、従来例のチャネル領域6はチャネル領域6Cに変わっている。即ち、ゲート電極3Bは、ゲート電極3に対し、ドレインコンタクト8に近い適宜な領域でパターン幅を両側に2段階に拡げてゲート長を2段階に大きくしたものであり、チャネル領域6Cのパターンは、ゲート電極3Cのパターンに自己整合されて、上記ゲート長を大きくした部分でチャネル長が2段階に大きくなっている。この構成の場合には、ホットキャリア耐性に対し第1実施例と類似して機能するが、従来例における先に述べた電流密度のチャネル幅方向の分布を考察すると、上記電流密度のチャネル幅方向に渡る均一化が第1実施例の場合よりきめ細かくなし得ることが理解

されよう。

【0018】以上の説明から理解されるように、第3実施例におけるゲート長の2段階変化は第2実施例のようにゲート電極パターンの片側で行っても良い。また、第3実施例におけるゲート長の2段階変化を更に進展させて、ゲート電極パターンのパターン幅を曲線で変化させても良い。

【0019】なお、先に述べたゲート長bおよびゲート幅dは、其以外の寸法や諸条件に応じて適宜に決定されるものである。また、先に説明した第1実施例では、ソースコンタクト7とドレインコンタクト8をゲート幅の中心でゲート電極3Aの中心軸に対象な位置に配置してあるが、このソースコンタクト7とドレインコンタクト8の配置は、斜め配列となる場合がある。その場合は、先に述べたゲート幅dの中心をソースコンタクト7とドレインコンタクト8を結ぶ線上にほぼ合わせるようにし、その線上よりドレインコンタクト8に近づけるのが良い。それは、ホットキャリアの生成がドレイン領域5のチャネル領域6側で生じるからである。このゲート幅dの位置に関しては、第1実施例以外の実施例においても同様である。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、MISトランジスタを有する半導体装置に関し、該MISトランジスタがチャネル領域のドレイン電流による電流密度がチャネル幅方向に渡り均一化されている半導体装置が提供されて、該MISトランジスタはホットキャリアの局所的な生成が抑えられてホットキャリア耐性が向上するようになり、当該半導体装置の高性能化、高信頼性化に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施例の斜視図

【図2】 第2実施例の斜視図

【図3】 第3実施例の斜視図

【図4】 従来例の斜視図

【符号の説明】

1 半導体基板

2 素子分離領域

3, 3A, 3B, 3C ゲート電極

4 ソース領域

5 ドレイン領域

6, 6A, 6B, 6C チャネル領域

7 ソースコンタクト

8 ドレインコンタクト

9a, 9b 電流経路

a ゲート長(大きくしない部分)

b ゲート長(大きくした部分)

c ゲート幅(全幅)

d ゲート幅(ゲート長bの部分)

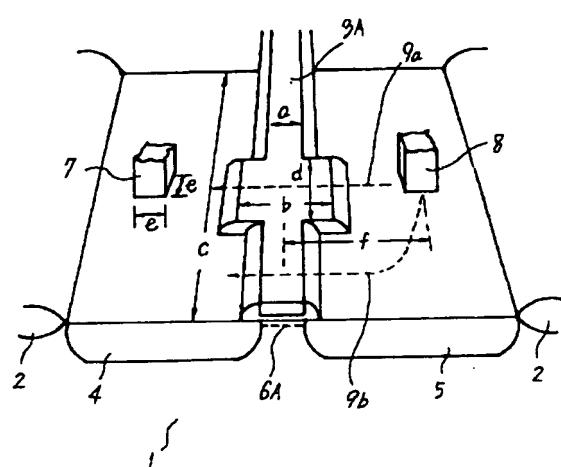
e コンタクト径

5

f ゲート電極・コンタクト間距離

【図1】

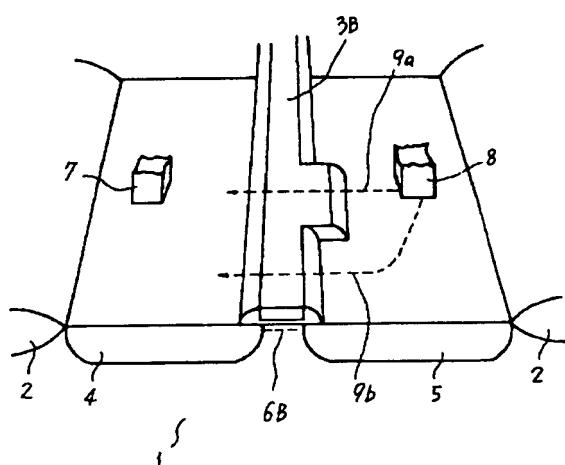
第1実施例の斜視図



6

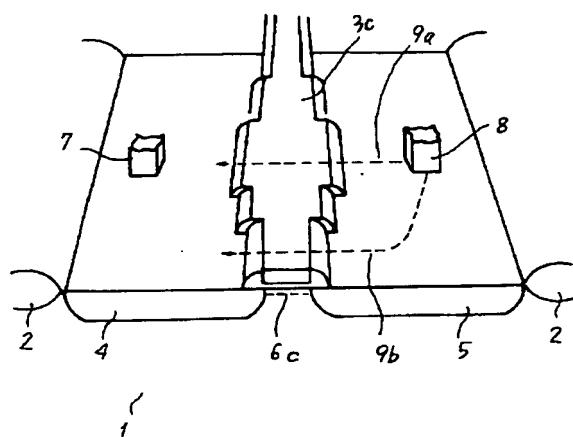
【図2】

第2実施例の斜視図



【図3】

第3実施例の斜視図



【図4】

従来例の斜視図

